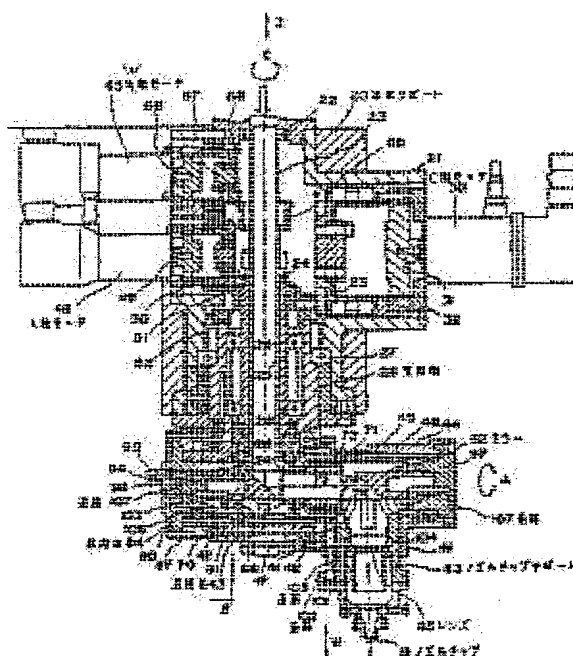


**OPTICAL HEAD OF LASER BEAM MACHINE****Publication number:** JP2207992 (A)**Publication date:** 1990-08-17**Inventor(s):** TSUBOTA TOSHIO**Applicant(s):** MITSUBISHI HEAVY IND LTD**Classification:****- international:** B23K26/00; B23K26/04; B23K26/00; B23K26/04; (IPC1-7): B23K26/00; B23K26/04**- European:****Application number:** JP19890025878 19890206**Priority number(s):** JP19890025878 19890206**Abstract of JP 2207992 (A)**

**PURPOSE:** To contrive the miniaturization of a device, the prevention of a fault of a cut pipe, the facilitation of an adjustment of a mirror, etc., by providing each driving motor for executing an attitude control of a nozzle tip on the upper part of an optical head, and providing pipings of assist gas and cooling water on the inside of the device, etc.

**CONSTITUTION:** A supporting axis 28 attached to a body support 20 so that its rotational position can be adjusted, and a turning axis 43 attached to the axis 28 in the same way are rotated in the C axis and the A axis directions, respectively by motors 30, 48, and an attitude of a nozzle tip 19 is controlled thereby. Also, a nozzle tip support 63 for holding a lens 83 and the nozzle tip 19 is brought to position adjustment in the W direction by a motor 65.; In this case, the motors 30, 48 and 65 are provided on the upper part of an optical head, and passages 102, 105 and 107 of assist gas and cooling water are brought to piping in the inside, by which the device does not interfere with an object of the outside, and also, can be miniaturized. Also, since the tip 10 can move in the W direction, the working accuracy is improved. Moreover, by providing mirrors 81, 82 so that its angles can be adjusted independently in two directions, respectively with adjusting screws 95, 96, the adjustment can be executed easily and exactly.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

4/4

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-207992

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 23 K 26/00  
26/04

識別記号

M  
A

庁内整理番号

7920-4E  
7920-4E

⑭ 公開 平成2年(1990)8月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 レーザ加工機の光学ヘッド

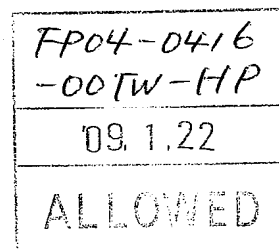
⑯ 特 願 平1-25878

⑰ 出 願 平1(1989)2月6日

⑱ 発 明 者 坪 田 俊 夫 京都府京都市右京区太秦巽町1番地 三菱重工業株式会社  
京都精機製作所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 光石 英俊 外1名



明 細 書

1. 発明の名称

レーザ加工機の光学ヘッド

2. 特許請求の範囲

本体サポートと、前記本体サポートに回転位置調整可能に取付けられた支持軸と、前記支持軸に回転位置調整可能に取付けられた回動軸と、前記回動軸に取付けられたノズルチップと、前記支持軸と前記回動軸の軸線交差部に配設されてレーザ光を反射する第1のミラーと、前記回動軸と前記ノズルチップの軸線交差部に配設されて前記第1のミラーによって反射されたレーザ光を反射する第2のミラーと、前記ノズルチップの軸線上に配設され前記第2のミラーによって反射されたレーザ光を集光するレンズとを有するレーザ加工機の光学ヘッドにおいて、前記レンズ及び前記ノズルチップはノズルチップサポートに保持されて該ノズルチップサポートが前記回動軸に該ノズルチップの軸線方向に位

置調整可能に取付けられると共に前記支持軸及び回動軸、ノズルチップサポートを駆動する各駆動モータが光学ヘッド上部に配設される一方、前記ミラーは直交する2軸回りに独立して調整可能とされ、且つアシストガス通路及び冷却水通路が前記支持軸及び前記回動軸内に配設されたことを特徴とするレーザ加工機の光学ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明はレーザ加工機の光学ヘッドに関するものである。

<従来の技術>

第6図は従来例にかかるレーザ加工機の光学ヘッドの正面図、第7図(a)はそのミラー調整機構の断面図、第7図(b)はその側面図である。

第6図に示すように、従来の光学ヘッドにおいては、本体サポート201に垂直な軸回り(C軸方向)に回転自在に支持軸202が支持され、モータ、減速機からなるその駆動

装置203が設けられている。この支持軸202には水平な軸回り(A軸方向)に回転自在に回動軸204が支持され、同じくモータ、減速機からなるその駆動装置205が設けられており、さらにこの回動軸204にはその軸線と直交する方向にノズルチップ206が取付けられている。而して、発振器より出たレーザー光は第1及び第2のミラー207、208でそれぞれ反射され、レンズ209で集光されてノズルチップ206から外へ照射される。

一方、ノズルチップ206へはアシストガスがアシストガスホース210を介して供給されると共に、ミラー207、208やレンズ209へは冷却水が冷却水ホース211を介して供給されるようになっている。

また、第7図に示すように、ミラー207(208)は保持台212に固定されている。この保持台212はそのフランジ部213において支持軸202(あるいは回動軸204)に取付けられるが、保持台212は支点214

れがあった。

また、ミラー207、208の調整においては、ミラー207、208は支点214を中心として任意の方向に動くので、各調整ねじ215によって得られるミラー207、208の動きは互いに影響を及ぼし合い、複合された動きとなる。そのためその調整作業は面倒なものとなっており、作業には熟練を要し、且つ多くの時間を必要としていた。

本発明は、このような従来のレーザー加工機の光学ヘッドにおける不具合を解消するものであり、小形コンパクトで且つ高精度加工を行うことのできる光学ヘッドを提供することを目的としている。

#### <課題を解決するための手段>

上述の目的を達成するための本発明にかかるレーザー加工機の光学ヘッドは、本体サポートと、前記本体サポートに回動位置調整可能に取付けられた支持軸と、前記支持軸に回転位置調整可能に取付けられた回動軸と、前記

を中心として揺動可能となっていて、複数の調整ねじ215を進退させることでミラー207の位置を調整してロックねじ216及び押えねじ217で所望の位置にて固定されるようになっている。

#### <発明が解決しようとする課題>

上述した従来の光学ヘッドにおいては、駆動装置203、205がノズルチップ206の周辺部に設けられているのでヘッド下部が大きくなってしまいワークの加工に支障をきたす。また、ノズルチップ206が単独で移動できないので、ワークとの距離が変化した場合にそれに対応できず、加工精度の低下に繋がっていた。

一方、従来の光学ヘッドでは、アシストガスホース210、冷却水ホース211や電線等の配管、配線をコイル状に巻いて伸縮自在として装置の外部に配設していたので、装置が全体として大形となるばかりでなく、配管、配線を外部の物に引掛けて断管、断線する虞

回動軸に取付けられたノズルチップと、前記支持軸と前記回動軸の軸線交差部に配設されてレーザー光を反射する第1のミラーと、前記回動軸と前記ノズルチップの軸線交差部に配設されて前記第1のミラーによって反射されたレーザー光を反射する第2のミラーと、前記ノズルチップの軸線上に配設され前記第2のミラーによって反射されたレーザー光を集光するレンズとを有するレーザー加工機の光学ヘッドにおいて、前記レンズ及び前記ノズルチップはノズルチップサポートに保持されて該ノズルチップサポートが前記回動軸に該ノズルチップの軸線方向に位置調整可能に取付けられると共に前記支持軸及び回動軸、ノズルチップサポートを駆動する各駆動モータが光学ヘッド上部に配設される一方、前記ミラーは直交する2軸回りに独立して調整可能とされ、且つアシストガス通路及び冷却水通路が前記支持軸及び前記回動軸内に配設されたことを特徴とするものである。

# ＜作 用＞

ワークとノズルチップとの距離が一定となるようにノズルチップサポートを回転軸に対して移動させると共に、このノズルチップサポートと支持軸と回転軸を駆動する各駆動モータを光学ヘッド上部に配設したことで、加工精度が向上すると共に装置が小型化する。

また、ミラーの調整も2方向独立して行うことで、作業の容易化及び精度向上が図れる。一方、配管を装置内部に行うことで、それらが外部の物と干渉するのが防止される。

## ＜実 施 例＞

以下、本発明の一実施例を図面によって詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例にかかる光学ヘッドの要部断面図、第2図はその側面図、第3図は第2図のⅡ-Ⅱ断面図、第4図は第1図のⅣ-Ⅳ断面図、第5図はレーザ加工機全体の斜視図である。

第5図に示すように、本レーザ加工機11

ーザ光の照射方向と平行なW軸方向に動作させることが可能である。

即ち、本体サポート20には中空のケース21が固定され、このケース21にはベアリング22を介して中空の第1回転筒23がC軸方向に回転自在に支持されている。なお、本体サポート20は前記加工ヘッド16はZ軸方向に移動自在に支持されるものである。この第1回転筒23の外周にはベアリング24を介して第2回転筒25が回転自在に支持され、更にこの第2回転筒25の外周で且つケース21の内周にはそれぞれベアリング26、27を介して中空の支持軸28が回転自在に支持されており、その支持軸28の上部にはベベルギア29が固定されている。

一方、ケース21の上部にはC軸モータ30が固定されており、その駆動軸31にはハーモニックドライブ減速機32を介してベベルギア33が連結され、このベベルギア33は前述のベベルギア29と噛み合っている。従

では、ベッド12上にテーブル13が水平なX軸方向に摺動自在に搭載される一方、ベッド12の両側にこれを挟むようにコラム14が立設されると共に両コラム14の上端がクロスビーム15によって連結され、このクロスビーム15には加工ヘッド16がX軸方向と直角をなす水平なY軸方向に摺動自在に搭載されている。そして、この加工ヘッド16に光学ヘッド17が垂直なZ軸方向に摺動自在に取付けられている。而して、テーブル13上に設置したワーク18に対して光学ヘッド17をX、Y、Z軸方向に移動させることで所要位置に位置決めし、光学ヘッド17からレーザ光をワーク18に向けて照射することでワーク18の加工が行われる。

次に、第1図～第4図によってこの光学ヘッド17について詳説する。光学ヘッド17は先端にノズルチップ19を有し、このノズルチップ19をZ軸回りのC軸方向、C軸と直角をなす水平な軸回りのA軸方向、及びレ

って、C軸モータ30の作動によりベベルギア23、29を介して支持軸28に駆動力が伝達され、これによって支持軸28が本体サポート20に対してC軸方向に回転駆動する。

支持軸28の下端部にはこの軸方向と直交するボス部41が形成されており、このボス部41にはベアリング42を介して中空の回転軸43がA軸方向に回転自在に支持されている。この回転軸43の一端(第1図右方)には第3回転筒44が固定され、この内周にはキー45を介して第4回転筒46一体回転可能に連結されている。そして、第4回転筒46の一端部(第1図左方)にはベベルギア47が形成されている。

また、ケース21の上部にはA軸モータ48が固定されており、その駆動軸49にはハーモニックドライブ減速機50を介してベベルギア51が連結されている。一方、前述の第2回転筒25の上端部及び下端部にはそれぞれベベルギア52、53が固定されており、

上端部のベベルギア52にはベベルギア51が、下端部のベベルギア53にはベベルギア47がそれぞれ噛み合っている。従って、A軸モータ48の作動により、ベベルギア51、52、53、47及び第2、第3、第4回転筒25、44、46を介して回動軸28に駆動力が伝達され、これによって回動軸28が本体サポート20に対してA軸方向に回転駆動する。

第3回転筒44には回動軸43の軸方向と直交する方向に筒部61が形成されており、この筒部61の先端にノズルチップ19を備えた中空のノズルチップサポート63がW軸方向に摺動自在に支持されている。第2図及び第3図に示すように、このノズルチップサポート63の外周部一側にはその軸方向に沿ってラック64が形成されている。

一方、ケース21の上部にはW軸モータ65が固定されており、その駆動軸66にはハーモニクドライブ減速機67を介してベベル

ギア68が連結されている。一方、前述の第1回転筒23の上端部及び下端部にはそれぞれベベルギア69、70が固定され、上端部のベベルギア69はベベルギア68に噛み合っている。また、第4回転筒46の内周には第5回転筒71がベアリング72を介して回動自在に支持されており、その一端部にはベベルギア73が、他端部にはギア74が形成され、ベベルギア73はベベルギア70と噛み合っている。

第2図及び第3図に示すように、ケース21には軸74をもって第1、第2連結ギア75、76が一体回転可能に支持されており、第1連結ギア75はギア74に、第2連結ギア75はノズルチップサポート63のラック64にそれぞれ噛み合っている。なお、各連結ギア74、75はカバー77によって覆われている。

従って、W軸モータ65の作動により、ベベルギア68、69、70、73及び第1、

第5回転筒23、71、ギア74、連結ギア75、76を、ラック64を介してノズルチップサポート63に駆動力が伝達され、これによってノズルチップサポート63が筒部61に対してW軸方向に移動する。

一方、加工ヘッド16に内蔵された発振器からのレーザ光は第1回転筒23の中心部からこの光学ヘッド17内に入り、第1図に示すように、回動軸43内に配設された第1及び第2のミラー81、82で反射され、ノズルチップサポート63内のレンズ83で集光されてノズルチップ19から照射される。

第1回転筒23内を通過して入射したレーザ光を反射する第1のミラー81は、第1図に示すように、支持軸28のボス部41に固定された保持台84に保持されて、支持軸28と回動軸43の軸線交差部に位置している。この保持台84はその基端フランジ部85でボス部41に固定される一方、先端部が回動軸43内にこれと相対回転可能に挿入され、

その先端に第1のミラー81を位置調整可能に保持する。従って、回動軸43が回転しても第1のミラー81はそれとは無関係に常に支持軸28の中心軸線上に位置することとなり、一方で回動軸43の外周壁にはその回転によってレーザ光を遮ることのないように長孔が開口されている。

ミラー81は円柱形本体の先端が軸方向と45°をなす面で切取られた形状を有し、その本体外周に鈎部86が突設されている。ミラー81が保持台84に取付けられた状態において、この鈎部86の先方にはリング状のサポート台87が位置すると共に、さらにその先方には保持台84に固定されたリング状の取付板88が鈎部86とでサポート台87を挟むように位置している。第4図に示すように、サポート台87は保持台84に上下に並んで固定された円錐ピン89、90によって上下方向の軸回りに回動自在に支持され、さらにサポート台87の内側に位置するミラー

81はサポート台87に左右に並んで固定された円錐ピン91, 92によって左右方向の軸回りに回動自在に支持されており、これによってミラー81は保持台84に対して上下、左右の軸回りに回動可能となっている。

このサポート台87及びミラー81はそれぞれねじ93及びねじ94(第1図参照)によって保持台84に弾性的に位置決めされると共に、保持台84に螺合する調整ねじ95及び96がそれぞれミラー81の鍔部86の上部側面及び右部側面に当接している。従って、第4図に示すように、この調整ねじ95を進退させることでミラー81は左右方向の軸回り( $\alpha$ 方向)に角度位置調整される一方、もう一方の調整ねじ96を進退させることでミラー81は上下方向の軸回り( $\beta$ 方向)に角度位置調整され、これら両方向の調整は互いに独立して行うことが可能である。

一方、第1のミラー81が反射したレーザー光をさらにレンズ83に向けて反射する第2

ミラー82は、第1図に示すように、第3回転筒44に固定された保持台97に位置調整可能に保持されて回転軸43とノズルチップ19の軸線交差部に位置し、回転軸43と共に回転する。この第2のミラー82の位置調整機構は前述の第1のミラー81のものと同様であるので詳しい説明は省略するが、調整ねじを操作することで上下、左右方向に独立して角度の調整ができるようになっている。

また、この光学ヘッド17において、レーザー加工に必要なアシストガスをノズルチップ19に供給すると共に、レーザー加工によって加熱されたミラー81, 82及びレンズ83を冷却する冷却水をこのミラー81, 82及びレンズ83に供給する必要がある。

即ち、第1図に示すように、ノズルチップサポート63にはノズルチップ19にアシストガスを供給する供給口101が形成されており、この供給口101には供給パイプ102が連結されている。そして、この供給パイプ

102はノズルチップサポート63から第3回転筒44, 回転軸43内を通過して連結口103に連通し、更に保持台84, 支持軸28内などを通過して図示しない外部のアシストガス供給源に連結されている。

また、ノズルチップサポート63にはレンズ83周辺に冷却水を供給する供給通路104が形成されており、この供給通路104には供給パイプ105が連結されている。そして、この供給パイプ105はノズルチップサポート63から前述のアシストガス供給パイプ102と同様に配管され、連結口106を介して図示しない外部の冷却水供給源に連結されている。冷却水供給パイプ105は途中で分岐されて供給パイプ107としてミラー81, 82を冷却するためにその周辺に導かれている。

このような構成を有する光学ヘッド17においては、C軸モータ30, A軸モータ48の作動によりノズルチップ19が所要の姿勢

に制御されると共に、W軸モータ65によってノズルチップ19とワーク18との距離が調節される。この場合、各モータ30, 48, 65が光学ヘッド17の上部に配設されると共に供給パイプ102, 105, 107等もその内部に配管されているので、外部の物と干渉することがなく、全体としてコンパクトに構成することが可能である。

また、ノズルチップ19をW軸方向に位置調節可能としたことにより、ノズルチップサポート37に内蔵された位置検出器(図示せず)によってノズルチップ19とワーク18との距離を検出し、予めプログラムされた値と実際の距離が一致するようにW軸モータ65を作動させることでレーザー加工精度を向上させることができる。

一方、ミラー81, 82はそれぞれ調整ねじ95, 96で各々2方向に独立して角度調整できるので、調整を容易且つ正確に行うことが可能となる。

尚、上述の実施例は工作機械としてのレーザー加工機について説明したが、本発明はこの他工業用ロボット等にも適用することが可能である。

#### <発明の効果>

以上、一実施例を挙げて詳細に説明したように本発明のレーザー加工機の光学ヘッドによれば、ノズルチップの姿勢制御を行う各駆動モータを光学ヘッド上部に配設すると共に、アレストガス及び冷却水の配管を装置内部に行ったので、装置全体の小形化が図れると共に断管の障害を防止することができる。また、ミラーを直交する2軸回りに独立して調整可能としたので、その調整が簡単となり、メンテナンスが容易となると共に、ノズルチップサポートをレーザー照射方向に移動調整可能としたので、ワークとの距離を常に一定に保って加工精度を向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例にかかる光学ヘッ

ドの要部断面図、第2図はその側面図、第3図は第2図のⅢ-Ⅲ断面図、第4図は第1図のⅣ-Ⅳ断面図、第5図はレーザー加工機全体の斜視図、第6図は従来例にかかるレーザー加工機の光学ヘッドの正面図、第7図(a)はそのミラー調整機構の断面図、第7図(b)はその側面図である。

図面中、

- 17は光学ヘッド、
- 18はノズルチップ、
- 20は本体サポート、
- 28は支持軸、
- 30はC軸モータ、
- 43は回動軸、
- 48はA軸モータ、
- 63はノズルチップサポート、
- 65はW軸モータ、
- 81、82はミラー、
- 83はレンズ、
- 84、97は保持台、
- 87はサポート台、

95、96は調整ねじ、

102、105、107は通路である。

特許出願人

三菱重工業株式会社

代理人

弁理士 光 石 英 俊

(他1名)

第2図

